

CLIPPEDIMAGE= JP405147215A

PAT-NO: JP405147215A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05147215 A

TITLE: MANUFACTURE OF INK JET PRINTER

PUBN-DATE: June 15, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

OCHIAI, KUNIAKI

SATO, TSUTOMU

HARA, KENJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

TOKYO ELECTRIC CO LTD

N/A

TOSHIBA EMI LTD

N/A

APPL-NO: JP04022843

APPL-DATE: February 7, 1992

INT-CL (IPC): B41J002/045;B41J002/055 ;B41J002/16

US-CL-CURRENT: 29/25.35,29/890.1 ,347/72

ABSTRACT:

PURPOSE: To provide a manufacturing technique for an ink jet printer head capable of applying an electric field to a piezoelectric member evenly and preventing an electrode from peeling off by forming an electrode uniformly on the inner surface of a pressure chamber.

CONSTITUTION: Piezoelectric members 1, 2 which are polarized in mutually opposite directions and in a plate thickness direction, are laminated and adhered to one surface of a substrate 3. In addition, grooves 4 which are open on the surface of a piezoelectric member 1 of a top layer are formed by grinding process, and at the same time, a support 5 is formed on both sides of the groove 4. Further, electrodes 6 are uniformly formed on both inner lateral surfaces of the groove 4 using electroless technique. Also a ceiling 11 is adhered to the surface of the piezoelectric member 1 of the top layer to block the open surface of the groove 4. Thus pressure chambers 12 are formed.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-147215

(43)公開日 平成5年(1993)6月15日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/16

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9012-2C

9012-2C

B 4 1 J 3/ 04

1 0 3 A

1 0 3 H

審査請求 未請求 請求項の数6(全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-22843

(22)出願日 平成4年(1992)2月7日

(31)優先権主張番号 特願平3-257532

(32)優先日 平3(1991)10月4日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000003562

東京電気株式会社

東京都目黒区中目黒2丁目6番13号

(71)出願人 000220974

東芝イーエムアイ株式会社

東京都港区赤坂2丁目2番17号

(72)発明者 落合 邦昭

静岡県田方郡大仁町大仁570番地 東京電  
気株式会社大仁工場内

(72)発明者 佐藤 勤

静岡県田方郡大仁町大仁570番地 東京電  
気株式会社大仁工場内

(74)代理人 弁理士 柏木 明

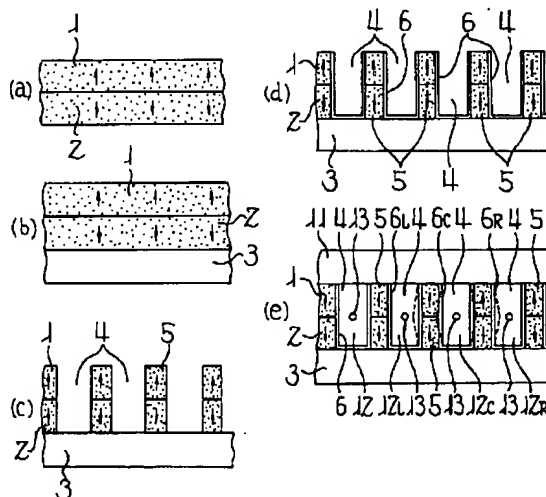
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 インクジェットプリンタヘッドの製造方法

(57)【要約】

【目的】 圧力室の内面に均一に電極を形成することにより、圧電部材に均一に電界をかけることができ、また、電極の剥離を防止し得るインクジェットプリンタヘッドの製造方法を提供する。

【構成】 板厚方向であって互いに相反する方向に分極された複数の圧電部材1, 2を基板3の一面に積層して接着し、最表層の圧電部材1の表面に開口する複数の溝4を研削加工で形成するとともに溝4の両側に支柱5を形成し、溝4の内面の角度や凹凸の存在に関係なく、無電解メッキによって溝4の両内側面に電極6を均一に形成し得るようにし、最表層の圧電部材1の表面に天板11を接着して溝4の開口面を閉塞することにより複数の圧力室12を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれ板厚方向であって互いに相反する方向に分極された二層の板状の圧電部材を基板の一面に積層状態で接着し、最表層の圧電部材から少なくとも次層の圧電部材に達する深さの溝を研削加工により形成するとともにこれらの溝の両側に支柱を形成し、前記溝の両内側面に無電解メッキにより導電性物質を付着させて電極を形成し、最表層の前記圧電部材の表面に天板を接着して前記溝の開口面を閉塞することによりインク供給部に接続される複数の圧力室を形成し、これらの圧力室のそれぞれの一端にノズルを配設するようにしたことを特徴とするインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項2】 溝の底面と両側とを含め全面に電極を連続させて形成するようにしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項3】 無電解メッキのための触媒核を含有した接着層により基板と圧電部材とを接着し、溝の深さをその底面が前記接着層に達する深さに設定したことを特徴とする請求項2記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項4】 非導電性及び非電歪性であって無電解メッキのための触媒核を含有した基板に二層の圧電部材を接着し、溝の深さをその底面が前記基板に達する深さに設定したことを特徴とする請求項2記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項5】 液晶ポリマーにより形成された基板に二層の圧電部材を接着し、溝の深さをその底面が前記基板に達する深さに設定したことを特徴とする請求項2記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

【請求項6】 溝内に位置する電極と最表層の圧電部材の表面に位置する配線パターンとを接続させて無電解メッキにより形成するようにしたことを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、オンデマンド型のインクジェットプリンタヘッドの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 まず、特開昭63-252750号公報に記載されたインクジェットプリンタヘッドを図11に示す。すなわち、それぞれ圧電セラミックスにより形成された複数対の上部壁51と下部壁52とを基板53と天板54とで挟持することにより、複数の剪断モードアクチュエータ（以下アクチュエータと称する）55、56、57、58、59…が形成されている。これらの上部壁51と下部壁52とは矢印に示すように板厚方向であって互いに相反する方向に分極されている。これらのアクチュエータ55、56、57、58、59…のそれぞれと基板53と天板54とにより囲繞された空間が流

路66である。これらの流路66の内面は電極60、61、62、63、64…により覆われている。また、各流路66の端部にはノズル65が形成されている。

【0003】 ここで、隣接するアクチュエータ57、58の間に位置する流路66からインクを飛翔させる場合を考える。電極62に電圧を印加し、この電極62の両側の電極61、63を接地すると、アクチュエータ57、58には逆方向の電界が印加され、点線で示すように、これらのアクチュエータ57、58のそれぞれの上部壁51と下部壁52とが「く」の字形に逆方向に向かって剪断変形する。この結果、アクチュエータ57、58の間の流路66の容積が圧縮され、高まる内圧によりインクがノズル65から飛翔される。

【0004】 このような原理を用いるインクジェットプリンタヘッドを製造する方法として、前記公報では、二枚のシート状の圧電セラミックスをその板厚方向に分極し、基板53或いは天板54に貼り合わせ、レーザー光又はカッターにより圧電セラミックスに複数の溝を切り、周知の蒸着方法で金属膜を溝の内面に電極60、61、62、63、64…を蒸着することにより形成すると記載されているが、具体的方法の記載はない。その後、圧電セラミックスによる上部壁51の天板54とは反対側の面及び下部壁52の基板53側とは反対側の面に蒸着された金属膜を除去し、これらの上部壁51と下部壁52との金属膜除去面を接合することにより周囲が囲繞された流路66を形成すると記載されている。

【0005】 ところが、一般的に周知の方法と言われる金属蒸着では、蒸発源から発射される金属の発射方向に対して垂直に対向する面への蒸着は容易であるが、金属の発射方向に対して平行又は傾斜する面への蒸着は至難であり、蒸着法による電極の形成方法には疑問がある。

【0006】 次に、このような従来例（特開昭63-252750号公報に記載された発明）を改良するものとして、特開平2-150355号公報に記載された発明を図12に示す。すなわち、矢印によって示す板厚方向に分極された二枚のピエゾ電気材料67には複数の溝68が側壁69により仕切られて形成され、これらの溝68の内面には電極70が形成されている。この状態では、二枚のピエゾ電気材料67の分極方向は逆向きである。溝68を内方に位置させてピエゾ電気材料67を接合することにより複数圧力室71が形成され、これらの圧力室71の端部にはノズル72が形成されている。

【0007】 したがって、中央に位置する圧力室71のインクを飛翔させるためには、中央の圧力室71の電極70に電圧を印加し、その両側に位置する圧力室71の電極70を接地すると、中央の圧力室71の両側に位置する側壁69は、点線で示すように、「く」の字形に逆方向に向かって剪断変形する。この結果、中央の圧力室71の容積が圧縮され、高まる内圧によりインクがノズル72から飛翔される。

【0008】次に、この特開平2-150355号公報に示された電極70の形成方法を図13に示す。溝68の開放側における側壁69の側面の一部にのみ電極70を形成する必要があるため、まず、側壁69の側面に対して $\theta$ なる角度をもって蒸着金属原子の平行ビーム73を発射させて側壁69の一側に電極70を形成し、図13において、ピエゾ電気材料67を水平方向に180°回転させて固定し、二度にわたって平行ビームを発射させることにより、側壁69の他側面に電極70をする。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】前述したように、金属原子の蒸着では蒸発源から発射される発射方向に対して垂直に対向する面への蒸着は容易であるが、発射方向に平行又は傾斜する面への蒸着は至難である。一方、圧電部材に溝加工を施すと、その溝の加工面は、図14に示すように結晶粒75による凹凸のある面である。この結晶粒75の大きさは数 $\mu\text{m}$ であるが、これより、蒸着金属74の粒子の方がはるかに小さいので、被蒸着面に対して傾斜して平行ビーム73を照射すると、結晶粒75が突出する部分には蒸着金属74が蒸着されるが、結晶粒75の影になる凹部には蒸着されない。このように、蒸着金属74が斑状に付着するため蒸着金属74の結合が弱くなる。これにより、蒸着金属74が剥離してインク詰りの原因となる。また、電極70が均一に形成されないため、ピエゾ電気材料に電界を均一にかけることができず、必要以上の電圧をかけなければならない。さらに、蒸着金属74が斑状に付着し、また剥離のおそれがあるため、圧力室71の内部でピエゾ電気材料の素地が露出しインクに触れて腐食する等の問題がある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、それぞれ板厚方向であって互いに相反する方向に分極された二層の板状の圧電部材を基板の一面に積層状態で接着し、最表層の圧電部材から少なくとも次層の圧電部材に達する深さの溝を研削加工により形成するとともにこれらの溝の両側に支柱を形成し、前記溝の両内側面に無電解メッキにより導電性物質を付着させて電極を形成し、最表層の前記圧電部材の表面に天板を接着して前記溝の開口面を閉塞することによりインク供給部に接続される複数の圧力室を形成し、これらの圧力室のそれぞれの一

端にノズルを配設するようにした。

【0011】請求項2の発明は、請求項1において、溝の底面と両側とを含め全面に電極を連続させて形成するようにした。

【0012】請求項3の発明は、請求項2において、無電解メッキのための触媒核を含有した接着層により基板と圧電部材とを接着し、溝の深さをその底面が前記接着層に達する深さに設定した。

【0013】請求項4の発明は、請求項2において、非

核を含有した基板に二層の圧電部材を接着し、溝の深さをその底面が前記基板に達する深さに設定した。

【0014】請求項5の発明は、請求項2において、液晶ポリマーにより形成された基板に二層の圧電部材を接着し、溝の深さをその底面が前記基板に達する深さに設定した。

【0015】請求項6の発明は、請求項1において、溝内に位置する電極と最表層の圧電部材の表面に位置する配線パターンとを接続させて無電解メッキにより形成するようにした。

【0016】

【作用】請求項1の発明は、無電解メッキは金属蒸着と異なり方向性の影響がないために、溝の内面の角度や凹凸の存在に関係なく溝の内面に均一に無電解メッキを付着させて電極を形成することができる。これにより、圧電部材に均一に電界をかけることができ、また、電極の剥離を防止することができる。これに伴い、インクの流路中に電極の剥離片による目詰りを起こすことがなく、さらに、圧力室の内面の圧電部材の露出部分がインクに接して変質することを防止することができる。さらに、無電解メッキによる電極形成方法は化学処理による方法であるため、一度に大量の処理が可能となり、製造コストを低減させることができる。

【0017】請求項2の発明は、溝の底面と両側とを含め全面に電極を連続させて形成することにより、溝を形成する圧電部材や基板がインクに触れることがなく、したがって、圧電部材や基板の変質を防止することができる。さらに、無電解メッキの面積が広がるため、電極の剥離をより有効に防止することができる。

【0018】請求項3の発明は、溝の深さが接着層に達し、接着層は無電解メッキに必要な触媒核を含有するため、触媒核にメッキ金属を析出させて溝の底部にまで密着性の良い電極を形成することができる。また、溝が接着層に達する深さであるため、圧電部材の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室の膨張及び収縮に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる。

【0019】請求項4の発明は、溝の深さが基板に達し、基板は無電解メッキに必要な触媒核を含有するため、触媒核にメッキ金属を析出させて溝の底部にまで密着性の良い電極を形成することができる。また、溝が基板に達する深さであるため、圧電部材の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室の膨張及び収縮に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる。

【0020】請求項5の発明は、溝の深さが基板に達し、基板の材料となる液晶ポリマーは無電解メッキのエッチング処理で表面を粗化することができるため、液晶ポリマーによる基板に形成された溝の底部にまで密着性の良い電極を形成することができる。また、溝が基板に達する深さであるため、圧電部材の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室の膨張及び収縮に貢献さ

せてエネルギー効率を向上させることができる。

【0021】請求項6の発明は、電極とこの電極を駆動回路に接続する配線パターンとを同時に形成することにより、製造工程を少なくするとともに配線の手間を省くことができ、これにより、電気接続の信頼性を向上させることができる。

【0022】

【実施例】請求項1及び請求項2の発明の一実施例を図1ないし図5に基づいて説明する。まず、図1(a)に示すように、矢印方向に分極された二枚のシート状の圧電部材1、2を貼り合わせ、図1(b)に示すように一方の圧電部材2を平板状の基板3の表面に接着する。次いで、図1(c)に示すように、互いに面接合された圧電部材1、2に、最表層の圧電部材1の表面に開口する複数の溝4をICウエハーの切断に用いられるダイシングソーのダイヤモンドホイール等により平行に研削する。これに伴いこれらの溝4の両側に支柱5が形成される。次に、図1(d)に示すように、溝4の底面と両側とを含め全面に電極6を連続させて形成し、これらの電極6にリード線(図示せず)を接続する。

【0023】ここで、図4を参照して電極6の形成方法について説明する。図中、7は溝4の内面で、この内面7には圧電部材1又は2の結晶粒8によって凹凸が存在する。まず、この圧電部材1、2に付着する研削屑や塵埃或いは油分等を洗浄し、さらに、メッキの密着性を高めるためにエッチング液により内面7を粗化する。次に、図4(a)に示すように、無電解メッキの最初の析出に必要な例えばパラジウム等の触媒核9を内面7に付与する。一般的には被メッキ物をキャタリスト液に浸漬し、さらに、水洗後アクセレータ液に浸漬して触媒核9を形成する。この前処理を経て、被メッキ物をメッキ液に浸漬すると、図4(b)に示すように、触媒核9にメッキ金属10が析出され、その析出が進行すると、図4(c)に示すように、メッキ金属10が連続して電極6が形成される。

【0024】次に、図1(e)に示すように、最表層の前記圧電部材1の表面に天板11を接着して前記溝4の開口面を閉塞することにより複数の圧力室12を形成し、これらの圧力室12のそれぞれの一端に接続されたノズル13を有するノズル板14を、前記基板3と前記圧電部材1、2と前記天板11との端部に接着する。この状態を図2の縦断側面図によって示す。なお、天板11には圧電部材1に接着される前に各溝4に連通する通路15が形成されている。この通路15は、図3に示すように、インク供給パイプ16によりインク貯蔵部(図示せず)に接続されている。このようにして形成されたインクジェットプリンタヘッドHは用紙17が巻回されるプラテン18に対向配置される。

【0025】次に、図1(e)に基づいて、中央の圧力室12cのインクを吐出させる場合について述べる。こ

こでは、中央の圧力室を12c、その左右の圧力室を12l、12rによって示し、中央の電極を6c、その左右の電極を6l、6rによって示す。中央の圧力室12cの内側面に位置する電極6cに負の電圧を印加し、その左右の電極6l、6rを接地すると、圧電部材1、2は互いに分極方向が異なり、上側の圧電部材1の支柱5は天板11に固定され、下側の圧電部材2の支柱5は基板3に固定されているため、中央の圧力室6cの両側に位置する支柱5は鎖線で示すように左右対称に「く」の字形に外側方向に変形し、中央の圧力室12cの容積が増大し内圧が低下する。これによりインク供給部のインクが中央の圧力室12cに引き込まれる。続いて、電圧の印加を止めると支柱5に蓄積された歪みエネルギーにより支柱5が元の形状に戻ろうとするため、中央の圧力室12cの容積が縮小し内圧が高められる。これにより、中央の圧力室12cのインクがノズル13から吐出される。

【0026】以上のように、無電解メッキを施す前に溝4の内面に触媒核9を付与すると、溝4の内面の角度や凹凸の有無に関係なくメッキ金属10を付着させて均一な分布で均一な厚さの電極6を形成することができる。これにより、電極6に電圧を印加する際、圧電部材1、2に効率良く電界をかけることができる。また、メッキ金属10の分布が斑にならないので、メッキ金属の密着性が良く、使用中に剥離することを防止することができる。したがって、メッキ金属10の剥離片がインクの流路に詰ることもなく、さらに、圧電部材1、2はその素地がインクに触れることがないため腐食等変質するようなことはない。

【0027】なお、図5に示すように、溝4の深さをその底面が圧電部材2の内部に位置する深さに設定することにより、圧電部材2と基板1との接着面の面積を拡大し、接着強度を高めることができる。

【0028】次いで、請求項3の発明の一実施例を図6に基づいて説明する。前記実施例と同一部分は同一符号を用い説明も省略する(以下同様)。本発明は、無電解メッキのための触媒核を含有した接着層19により基板3と圧電部材2とを接着し、溝4の深さをその底面が接着層19に達する深さに設定したものである。触媒核は、パラジウム、ロジウム、銀、金等が挙げられる。

【0029】したがって、溝4の深さが接着層19に達し、接着層19は無電解メッキに必要な触媒核を含有するため、触媒核にメッキ金属を析出させて溝4の底部にまで密着性の良い電極6を形成することができる。また、溝4が接着層19に達する深さであるため、圧電部材2の全ての変形を圧力室12の膨張及び拡張に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる。

【0030】さらに、請求項4の発明の一実施例を図7に基づいて説明する。非導電性及び非電歪性であって無電解メッキのための触媒核を含有した基板20に相反する方向に分極された圧電部材1、2を積層して接着し、

溝4の深さをその底面が基板20に達する深さに設定したものである。なお、基板20と圧電部材2とを接着する接着層19にも無電解メッキに必要な触媒核を含有する。

【0031】したがって、溝4の深さが接着層19及び基板20に達し、接着層19と基板20とは無電解メッキに必要な触媒核を含有するため、触媒核にメッキ金属を析出させて溝4の底部にまで密着性の良い電極6を形成することができる。また、溝4が基板20に達する深さであるため、圧電部材2の全ての変形を圧力室12の膨張及び拡張に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる。

【0032】なお、図示しないが、請求項5の発明として、図7における基板20に代えて、液晶ポリマーにより形成された基板を用いても、圧電部材2の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室12の膨張及び収縮に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる。この場合、基板の材料となる液晶ポリマーは、他のメッキ可能な合成樹脂とは異なり、代表的な圧電部材である圧電セラミックスを侵さず、しかも、液晶ポリマーの表面には、メッキの密着度を高めるための適度な粗化状態を得るエッチング処理が可能であるため、液晶ポリマーによる基板に形成された溝の底部にも無電解メッキにより電極を形成することができる。

【0033】実験的には、エッチング処理に際し、処理液の温度を50℃、処理液を30%及び40%の水酸化カリウム溶液とした場合に、30%の処理液では30分、40%の処理液では20分で液晶ポリマーの表面を粗化することができた。これにより、液晶ポリマーで形成された溝の底部にも無電解メッキによる電極を密着させて形成することができる。

【0034】さらに、請求項6の発明の一実施例を図8ないし図10に基づいて説明する。本発明は、まず、図10(a)に示すように、基板3に積層状態で接着された圧電部材1、2に溝4と支柱5とを形成した後に、圧電部材1の表面にドライフィルムと称せられる保護膜21を貼る。次に、図10(b)に示すように、無電解メッキをする部分としない部分とを区別するフォトリソマスク22を保護膜21の上に載せ、フォトリソマスク22の上から露光した後現像する。これにより、図10(c)に示すように、露光されなかった部分は現像時に消滅し、露光された部分はレジスト膜23が形成される。このレジスト膜23によって保護された部分は、無電解メッキ工程においてメッキ金属が付かず、レジスト膜23に覆われない部分にのみメッキ金属が付着する。

【0035】これにより、図8及び図9に示すように、溝4の内面に位置する電極6と、圧電部材1の表面に位置する配線パターン24とを同一工程で連続して形成することができる。これにより、電極6へのリード線の接続作業を省略することができる。また、圧電部材1には

駆動回路25が装着され、この駆動回路25の各端子に前記配線パターン24が接続されている。図8は天板11とノズル板14とを外した状態を示す斜視図である。

【0036】なお、上記実施例は、無電解メッキの前処理として、キャタリスト・アクセレータ法を用いた例で説明したが、これに限られるものではない。また、基板の材質として液晶ポリマーを使用した例を説明したが、これも液晶ポリマーに限られるものではなく、例えば、PPS材を用いても好結果が得られるものである。本実施例では、東ソー・サスティール株式会社製のPPS材である商品名：サスティールMZ-40を基板とした場合、前処理はセンシタイザー・アクチベータ法を用い、フッ化錫に添加剤を混ぜたエッチング液により25℃で約30分エッチングを行い、ニッケル・ボロン系のメッキ液を用いると、PZT及びPPSの表面に密着性の良い電極を形成することができた。

【0037】

【発明の効果】請求項1の発明は、それぞれ板厚方向であって互いに相反する方向に分極された二層の板状の圧電部材を基板の一面に積層状態で接着し、最表層の圧電部材から少なくとも次層の圧電部材に達する深さの溝を研削加工により形成するとともにこれらの溝の両側に支柱を形成し、前記溝の両内側面に無電解メッキにより導電性物質を付着させて電極を形成し、最表層の前記圧電部材の表面に天板を接着して前記溝の開口面を閉塞することによりインク供給部に接続される複数の圧力室を形成し、これらの圧力室のそれぞれの一端にノズルを配設するようにしたので、無電解メッキは金属蒸着と異なり方向性の影響がないために、溝の内面の角度や凹凸の存在に関係なく溝の内面に均一に無電解メッキを付着させて電極を形成することができ、これにより、圧電部材に均一に電界をかけることができ、また、電極の剥離を防止することができ、これに伴い、インクの流路中に電極の剥離片による目詰りを起こすことがなく、さらに、圧力室の内面の圧電部材の露出部分がインクに接して変質することを防止することができる。さらに、無電解メッキによる電極形成方法は化学処理による方法であるため、一度に大量の処理が可能となり、製造コストを低減させることができる等の効果を有する。

【0038】請求項2の発明は、請求項1において、溝の底面と両側とを含め全面に電極を連続させて形成するようにしたので、溝を形成する圧電部材や基板がインクに触れることがなく、したがって、圧電部材や基板の変質を防止することができ、さらに、無電解メッキの面積が広がるため、電極の剥離をより有効に防止することができる等の効果を有する。

【0039】請求項3の発明は、請求項2において、無電解メッキのための触媒核を含有した接着層により基板と圧電部材とを接着し、溝の深さをその底面が前記接着層に達する深さに設定したので、触媒核にメッキ金属を

析出させて溝の底部にまで密着性の良い電極を形成することができ、また、溝が接着層に達する深さであるため、圧電部材の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室の膨張及び収縮に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる。

【0040】請求項4の発明は、請求項2において、非導電性及び非電歪性であって無電解メッキのための触媒核を含有した基板に二層の圧電部材を接着し、溝の深さをその底面が前記基板に達する深さに設定したので、触媒核にメッキ金属を析出させて溝の底部にまで密着性の良い電極を形成することができ、また、溝が基板に達する深さであるため、圧電部材の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室の膨張及び収縮に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる等の効果を有する。

【0041】請求項5の発明は、請求項2において、液晶ポリマーにより形成された基板に二層の圧電部材を接着し、溝の深さをその底面が前記基板に達する深さに設定したので、基板の材料となる液晶ポリマーは無電解メッキのエッチング処理で表面を粗化することができるため、液晶ポリマーによる基板に形成された溝の底部にまで密着性の良い電極を形成することができ、また、溝が基板に達する深さであるため、圧電部材の厚さ全てにわたって変形させることができ、圧力室の膨張及び収縮に貢献させてエネルギー効率を向上させることができる等の効果を有する。

【0042】請求項6の発明は、請求項1において、溝内に位置する電極と最表層の圧電部材の表面に位置する配線パターンとを接続させて無電解メッキにより形成するようにしたので、電極とこの電極を駆動回路に接続する配線パターンとを同時に形成することにより、製造工程を少なくするとともに配線の手間を省くことができ、これにより、電気接続の信頼性を向上させることができ

る等の効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1及び請求項2の発明の一実施例を示すもので、インクジェットプリンタヘッドの製造工程を示す縦断正面図である。

【図2】その一部の縦断側面図である。

【図3】その外観を示す斜視図である。

【図4】無電解メッキの付着状態を示す説明図である。

【図5】変形例を示す縦断正面図である。

【図6】請求項3の発明の一実施例を示す縦断正面図である。

【図7】請求項4の発明の一実施例を示す縦断正面図である。

【図8】請求項6の発明の一実施例を示す斜視図である。

【図9】その一部の縦断側面図である。

【図10】その無電解メッキ前におけるマスキング方法を示す斜視図である。

【図11】従来例を示す縦断正面図である。

【図12】他の従来例を示す縦断正面図である。

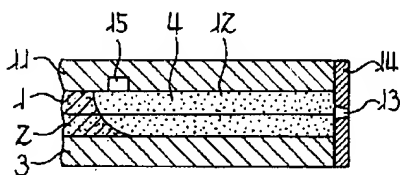
【図13】その電極形成方法を示す縦断正面図である。

【図14】その電極形成方法を示す説明図である。

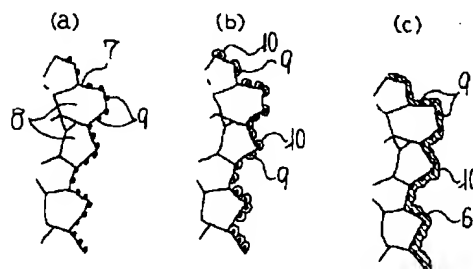
【符号の説明】

- |      |      |
|------|------|
| 1, 2 | 圧電部材 |
| 3    | 基板   |
| 4    | 溝    |
| 5    | 支柱   |
| 6    | 電極   |
| 9    | 触媒核  |
| 11   | 天板   |
| 12   | 圧力室  |
| 19   | 接着層  |
| 20   | 基板   |

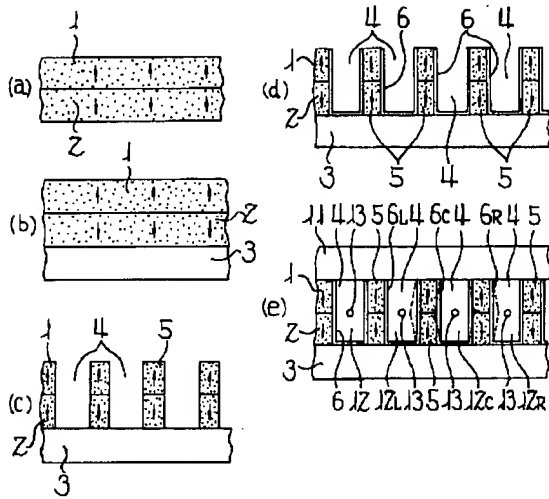
【図2】



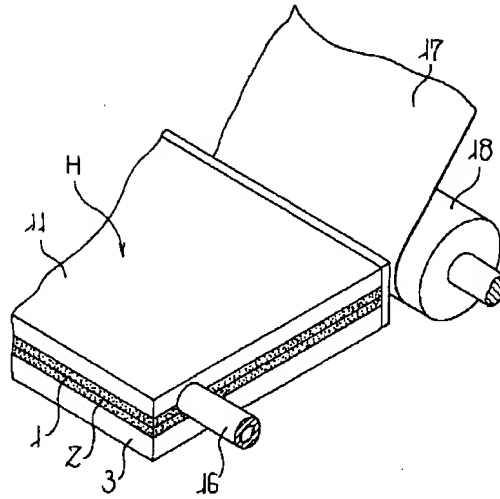
【図4】



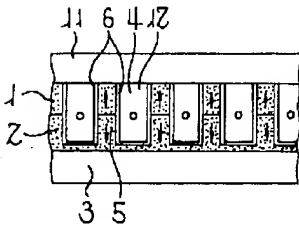
【図1】



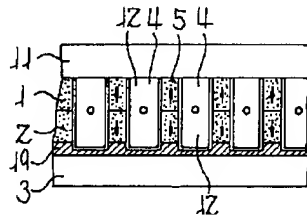
【図3】



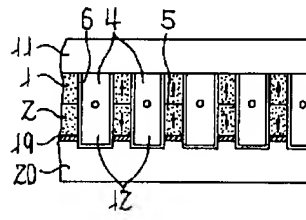
【図5】



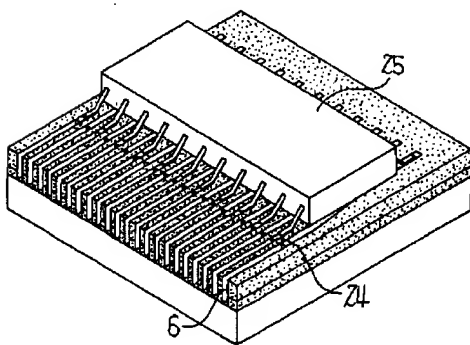
【図6】



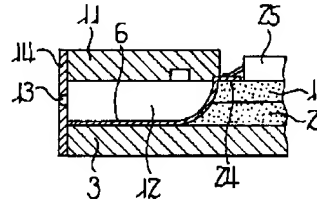
【図7】



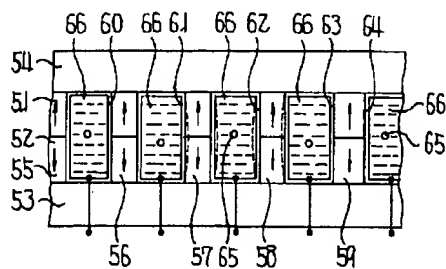
【図8】



【図9】

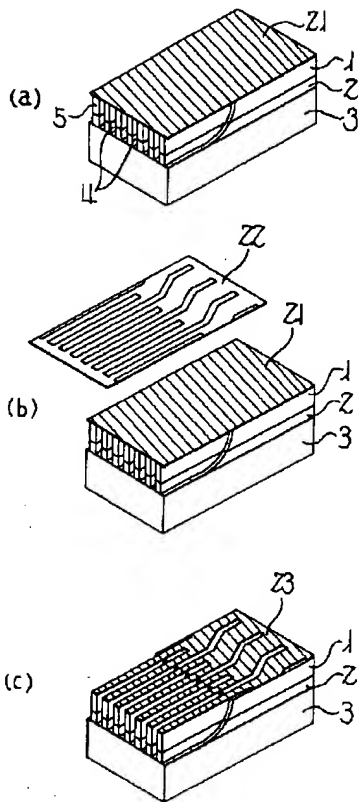


【図11】

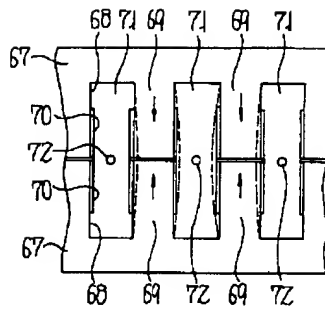




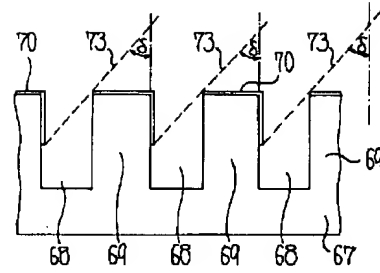
【図10】



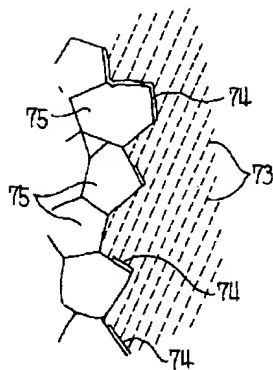
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(72)発明者 原 賢次  
静岡県御殿場市保土沢985 東芝EMI株  
式会社内